



UESB/UESC - BA

Os materiais didáticos e o foco da memória para a aprendizagem de gráficos estatísticos com uma estudante surda do Ensino Médio

GD1: Educação Matemática de pessoas com surdez ou surdocegueira

Luciana Araújo dos Santos¹

Salete Maria Chalub Bandeira²

Resumo: O texto faz parte de uma pesquisa em andamento no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre e tem por objetivo analisar como os processos cognitivos da memória com o uso dos materiais didáticos podem potencializar o aprendizado dos conteúdos matemáticos por meio dos Gráficos Estatísticos a uma estudante surda. A pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso é desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC com uma estudante surda do 2º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de Informática. Busca responder: como os materiais didáticos e o conhecimento de memória podem potencializar o aprendizado de Gráficos Estatísticos a uma estudante surda? A produção e análise dos dados foram realizados por meio de observação das aulas, realização de entrevistas semiestruturadas com a professora da disciplina de matemática, a intérprete de libras, diário de campo da pesquisadora e filmagens das intervenções realizadas. Foram construídos e utilizados nas intervenções com a estudante, no IFAC e UFAC, os materiais didáticos adaptados, o multiplano (FERRONATO, 2002) e os vídeos construídos, que possibilitaram uma melhoria na compreensão dos conteúdos relativos as fases do método estatístico, destacando a apresentação e análise dos dados por meio de tabelas e gráficos. Como produto educacional foi proposto um livreto com as sequências didáticas de matemática planejadas sobre o assunto e aplicadas a estudante, *link* dos vídeos (com a intérprete de libras e legenda) com o uso dos materiais didáticos adaptados e utilizados nas intervenções e futuramente disponibilizados na plataforma EduCapes.

Palavras-chave: Aprendizagem de Matemática. Surdo. Memória. Estatística. Vídeos.

Introdução

A educação no cenário atual nos leva a ponderar sobre os novos caminhos e recurso que a arte milenar de ensinar tem agregado ao longo dos tempos. Caminhos estes que abriram

¹Discente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre – MPECIM/UFAC. E-mail: luluzitaaraujo@hotmail.com.

²Docente do MPECIM e do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC. E-mail: salete.bandeira@ufac.br.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

espaço para o ensino de todos os tipos de públicos dentro das instituições de ensino atuando em um paradigma da integração para o caminho da inclusão, como aponta a pesquisa de Bandeira (2015), realidade essa investigada em algumas Escolas com estudantes com deficiência no Estado do Acre, mas especificamente no município de Rio Branco.

Nos séculos XVIII e XIX a educação apresentava limitações para quem e o que se ensinar, a aprendizagem demonstrava rumos direcionados a características peculiares de uma sociedade que visava o cunho de engrandecer a nobreza e suas linhagens, assim limitando a educação a pessoas que apresentavam poder aquisitivo elevado. (URBANEK; ROSS, 2011, p. 52). Com tais requisitos as pessoas pobres, mulheres e pessoas com deficiências não tinham direito a educação. O mundo apresentava um capítulo em sua história de exclusão, preconceito e omissão de oportunidades. Direcionando para a surdez, esta deficiência apresenta fatos distintos para cada lugar do mundo ao qual teve destaque suas lutas e esses trechos históricos.

Tendo em vista que a educação é um direito de todos, visando o desenvolvimento pleno do indivíduo, fortalecendo as relações sociais, liberdade de aprendizado, ensino, pesquisa e divulgação de pensamentos. No Brasil, destacamos a Constituição Federal de 1988, no qual a Educação Inclusiva ganha maior relevância, incorporando em seu Art. 205, os ideais da educação para todos e modificações nas políticas públicas do País. Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN Nº 9.394/96) ratifica a educação como direito de todos, (BRASIL, 1996).

A escola traz um estereótipo de condições ao alcance da multidimensional, multicultural e politécnico, isto é um preparo para atender todos com oportunidades equivalentes para que não haja desvantagens, desigualdade e preconceito com as pessoas dentro da instituição, com isso dando oportunidades a todos em acessar o aprendizado, colocando em prática a inclusão no processo de ensino e aprendizagem.



II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Assim rompendo barreiras que excluía a presença das pessoas com deficiências nas escolas e instituições de ensino diversos quebrando paradigmas preconceituosos e rotulações a cultura dos mesmos, respeitando a individualidade de cada um independente de deficientes ou não. O processo de inclusão vem para garantir a acessibilidade da educação, inserção cultural, igualdade, exercício dos direitos, inclusão social e cidadania. (BRASIL, 1996).

A presente pesquisa apresenta a visão da neurociência abordando as explicações do desenvolvimento da aprendizagem do estudante surdo perante as funções cerebrais no contexto da memória, campo fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, também na aquisição da Língua Brasileira de Sinais – Libras conhecida como Língua materna – L1.

Nossa inquietação em nossos momentos de observação e estágio enquanto graduanda em letras libras notou-se a falta de materiais didáticos para atender ao público de estudantes com deficiências em Escolas do Ensino Médio e, mais especificamente os estudantes com surdez. Assim, a investigação busca responder: como os materiais didáticos e o conhecimento de memória podem potencializar o aprendizado de Gráficos Estatísticos a uma estudante surda?

Como professora intérprete de Libras na sala de aula regular acompanhamos as dificuldades de aprendizagem da matemática e conjecturamos a possibilidade de utilizar materiais didáticos como possibilidade de melhorar essas dificuldades. Um dos motivos dessa dificuldade, investigou-se que os alunos surdos no momento da explicação dos conteúdos pelo professor de matemática, ficam intercalando a atenção - entre o intérprete e o professor -, perdendo alguns detalhes nesse processo, importante para a sua aprendizagem.

A pesquisa se mostra relevante, pois nas últimas décadas ocorreu um aumento de estudantes com deficiências no Brasil e no estado do Acre nas escolas nas classes comuns (BANDEIRA, 2015, p.25). De acordo com as informações do banco de dados fornecido pela



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Secretaria de Estado de Educação e Esporte na Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais DEPE/SEESP – AC/SEEE- AC no ano de 2018, nas escolas de Rio Branco, no estado do Acre encontram-se 90 alunos surdos distribuídos em 49 escolas (ACRE, 2019).

No centro da pesquisa encontra-se uma discente surda do 2º ano do técnico do IFAC e o foco está voltado para a aprendizagem de Gráficos Estatísticos, conteúdo que a professora regente de matemática estava trabalhando com a turma no ano de 2019-2020.

Dessa forma a pesquisa tem por objetivo analisar como os processos cognitivos da memória com o uso dos materiais didáticos podem potencializar o aprendizado dos conteúdos matemáticos por meio dos Gráficos Estatísticos.

Como objetivos específicos buscou-se compreender os conceitos teóricos do processo cognitivo da memória e a sua relação com a aprendizagem matemática com uma estudante surda; construir, aplicar e analisar os materiais didáticos para aprendizagem de conceitos matemáticos frente ao tratamento da informação/gráficos estatísticos; refletir e descrever as intervenções realizadas pela professora de Libras com o uso dos materiais didáticos na aprendizagem das fases do método estatístico e em especial a apresentação e análise dos dados estatísticos por meio de tabelas e gráficos.

Na investigação destaca-se o uso de materiais manipulados no ensino de conteúdos de estatística (referente as fases do método estatístico – coletas de dados, crítica dos dados, apurações dos dados, apresentação dos dados e análise dos resultados) a uma aluna surda com o foco no processo cognitivo da memória. Segundo Bandeira (2015), Batista (2016), Ferronato (2002) salientam sobre a importância para a aprendizagem da Matemática o uso dos materiais adaptados nas aulas e nesta pesquisa utilizou-se a malha quadriculada, o multiplano, a planilha do Excel e outros.

Segundo Batista (2016) e confirmado em nossas observações, o conteúdo supracitado apresenta uma complexidade para o estudante surdo, pois o mesmo não encontra uma base educacional direcionada para seu aprendizado, visto que ele faz uso de uma outra



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Língua que é a Língua Brasileira de sinais – Libras, seu campo de aprendizagem se dar através da visão e não da audição, tornando assim as metodologias utilizadas para o ensino de ouvinte uma forma que precisa ser refletida e ampliada para a sua aprendizagem.

Discorreremos as seções seguintes sobre a Memória e Aprendizagem da Matemática; a Metodologia e as Considerações Preliminares.

Memória e Aprendizagem de Matemática

Relacionando a observação, uso dos materiais de baixo e alto custo e a leitura do livro Neurociência e Educação (COSENZA; GUERRA, 2011) frente ao objeto de estudo, nos trouxe a reflexão sobre o uso de métodos de ensino direcionados para a aprendizagem do aluno em sala de aula. Principalmente, a necessidade de quanto a memória é importante no processo de aprendizagem do discente durante o ato de conhecer e memorizar sentenças utilizadas no ensino de matemática no conteúdo de apresentação dos dados de uma pesquisa por meio de tabelas e gráficos estatísticos.

O estudante surdo faz uso de uma outra língua, a Língua Brasileira de sinais – LIBRAS, e seu campo de aprendizagem se dar através da visão e não da audição, tornando assim as metodologias utilizadas para o ensino de estudantes ouvintes uma forma que precisa de adequações para permitir uma melhor compreensão dos conteúdos de matemática explicados a esse estudante.

Dessa forma se faz necessário conhecer sobre a memória e a atenção. E destacamos Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 216) que afirmam que a “memória é a capacidade do sistema nervoso de adquirir e reter habilidades e conhecimentos utilizáveis permitindo o organismo a se beneficiar da experiência”. Diante desta afirmação dos autores o que leva a ativação do processo de memorização são as experiências de mundo e ativação do sujeito dentro do sistema social ao qual está inserido, experiências essas que vivenciadas pelos



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva

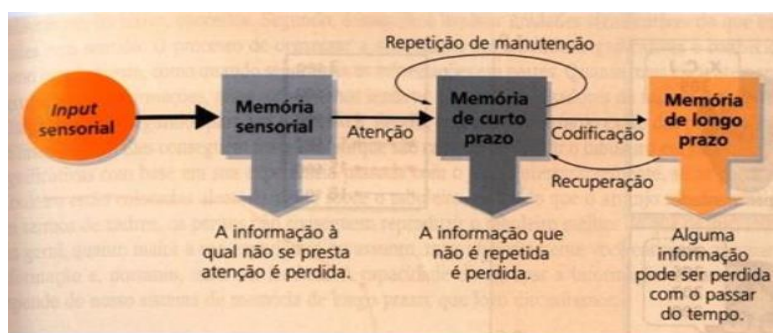


UESB/UESC - BA

surdos são baseados no ato da repetição que estão interligados entre conceitos, sinais, imagens e contato com as mais diversas situações do cotidiano. Outro aspecto a se destacar é o foco da atenção, ou seja, filtrar as informações relevantes para o aprendizado dos conteúdos trabalhados com os estudantes.

Segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 51), “uma forma tradicional de classificar a memória leva em conta a sua duração”. E, pode-se apresentar dois campos principais, a memória de curto prazo, ou de curta duração (encarregada de armazenar acontecimentos recentes) e a memória de longo prazo, ou de longa duração (responsável pelo registro de nossas lembranças permanentes). A Figura 1 apresenta o caminho que ocorre para se chegar na memória de longo prazo.

Figura 1 - Modelo modal de memória



Fonte: Gazzaniga e Heatherton (2007, p. 219)

Com o avanço das pesquisas com campo da psicologia cognitiva e das neurociências, resultou no aparecimento de outras classificações que explicam melhor o funcionamento da memória. (CONSENZA; GUERRA, 2011, p. 51).

Uma distinção importante é que existem conhecimentos adquirido, lembrados e utilizados conscientemente (memória explícita – ex.: lembrança do que comemos no almoço, número de nosso telefone) e outros em que nossa memória se manifesta sem esforço ou intenção consciente (memória implícita – ex.: habilidade de escovar os dentes, andar de bicicleta). A memória explícita é transitória (importante para a regulação cotidiana do nosso



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

comportamento – antes conhecida como memória de curta duração e é agora denominada de memória operacional ou memória de trabalho) e a memória implícita é permanente.

A memória não é um processo cognitivo unitário, pois compreende várias subdivisões, as quais são processadas por sistemas neurais específicos. (COSENZA; GUERRA, 2011). A informação de processamento na memória contém três estágios básicos: memória sensorial, memória de curto prazo e memória de longo prazo.

Cosenza e Guerra (2011) nos dizem que a primeira impressão em nossa consciência se faz por meio de uma memória sensorial (ou memória imediata – alguns segundos de duração). A memória sensorial (consiste em breves traços no sistema nervoso que refletem processos perceptivos. Uma informação relevante para se tornar consciente, tem que ultrapassar inicialmente o filtro da atenção.

Dessa forma, a primeira impressão em nossa consciência se faz por meio de uma memória sensorial (ou memória imediata – memória para informações sensoriais, armazenadas brevemente em sua forma sensorial original). Ela tem duração de alguns segundos e corresponde apenas à ativação dos sistemas sensoriais relacionados a ela, isto é, caso a informação seja importante será mantida, caso contrário será descartada. Para a informação ficar mantida na consciência por um tempo maior é necessário um sistema de repetição (pode ser feito por recursos verbais – “alça fonológica” ou por meio da imaginação visual – “esboço visoespacial”). A memória sensorial e o sistema de repetição são componentes essenciais da memória operacional (se superpõe um pouco a memória de curta duração - esse tipo de memória, embora transitória, tem a função não só de reter a informação, mas é capaz de processar o conteúdo e o transformar).

O material é transmitido da memória sensorial para a memória de curto prazo, um tampão limitado que mantém as informações na consciência por um breve período de tempo. Um modelo influente da Memória de Curto Prazo é a memória de trabalho (que envolve uma executiva central, uma alça fonológica e um bloco de notas visoespacial. A memória de curto



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

prazo se limita a menos de sete porções de informação, provavelmente em torno de quatro. As regras de agrupamento são determinadas pelos significados fornecidos pela memória de longo prazo. A Memória de Longo Prazo é uma armazenagem ilimitada, relativamente permanente. Apenas as informações que são por algum motivo, significativas são armazenadas na Memória de Longo Prazo.

Conforme Cosenza e Guerra (2011, p. 74) a memória de longa duração pode ser explícita, se faz uso dos processos conscientes, ou implícita se não o faz. Os registros (podem ser fortes ou fracos e podem estar em diferentes níveis de ativação em relação a atividade consciente), ou traços da memória explícita, se formam por meio de processos de repetição, elaboração e consolidação. Destaca-se que a consolidação da aprendizagem se faz durante o sono e depende do hipocampo (região no lobo temporal). Os autores apontam que as estratégias de aprendizagem que têm mais chances de obter sucesso são as que levam em conta a forma do cérebro aprender. Respeitar os processos de repetição, elaboração e consolidação. Também faz diferença utilizar diferentes canais de acesso ao cérebro para o processamento da informação.

Metodologia

A pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso (GIL, 2010) com uma aluna surda do Ensino Técnico do IFAC, Rio Branco. Para o caminhar da pesquisa a IFES consentiu a realização da pesquisa em andamento com os termos de livre e consentimento esclarecido.

O processo estrutural da pesquisa apresentada será desenvolvido conforme as etapas:

- Observar os conhecimentos prévios da aluna;
- planejamento das intervenções com os materiais didáticos construídos conforme o planejamento da professora de matemática da instituição;
- Criação de vídeos explicativos com os materiais adaptados e com a LIBRAS sobre o conteúdo das fases do método estatístico (apresentação/análise dos dados estatísticos)



II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

por meio de tabelas e gráficos; d) Intervenções com a discente com a utilização do Interpretador de Libras e com os materiais escolhidos (malha quadriculada, Excel e multiplano) e adaptados para a aprendizagem da estudante; e) Análise das intervenções com a estudante frente aos materiais didáticos aplicados.

A partir das observações das aulas na turma da estudante, a mesma estava com dificuldades nos conteúdos de Estatística, e de acordo com o boletim referente a essa unidade estudada, a estudante apresentou nota insuficiente. Com isso, destacamos a importância de acompanhar o planejamento da professora de matemática e construir os materiais didáticos (adaptações com material de baixo custo: cartolinas, papel quadriculado, lápis de cor, régua, caneta e borracha) e as construções das vídeo aulas com a intérprete de LIBRAS, a utilização do Multiplano e ainda na continuidade da planilha do Excel (com a organização dos dados em forma de tabela e gráficos estatísticos). Vide a Figura 2:

Figura 2 – Intervenções realizadas com a colaboradora da pesquisa

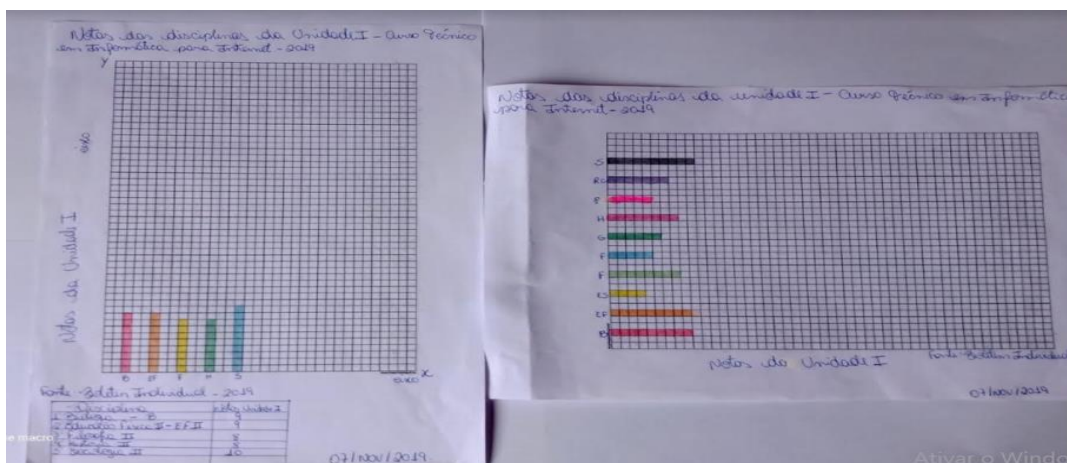


Fonte: Acervo da pesquisadora, 2019.

Na Figura 3, a intervenção com o papel quadriculado dos dados referentes ao boletim da estudante (Tabela 1).



Figura 3 – Malha quadriculada (material didático de baixo custo)



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2019

Na Tabela 1 e Figura 4, os dados do boletim da estudante surda apresentados os dados em forma de tabela (Tabela 1) e gráfico em Barras Verticais (ou colunas) com a planilha de cálculos do Excel, na versão 2016.

Tabela 1 – Notas das disciplinas da Unidade I – 2019

Disciplinas	Unidade I
Pino 1 - Engenharia de Software	4
Pino 2 - Física II	5
Pino 3 - Geografia I	6
Pino 4 - História II	5
Pino 5 - Redes de Computadores	7

Fonte: Boletim Individual da Estudante – SIGAA IFAC.

Conforme o uso do *Microsoft Excel*, na Coluna A e linha 1 (célula ou casa – A1), está o dado do boletim representando as Disciplinas e na Coluna B e linha 1 (B1), está o dado da Unidade I. Na Coluna A e linha 2 está o dado escrito na Tabela 1 Pino 1 – Engenharia



II ENEMI

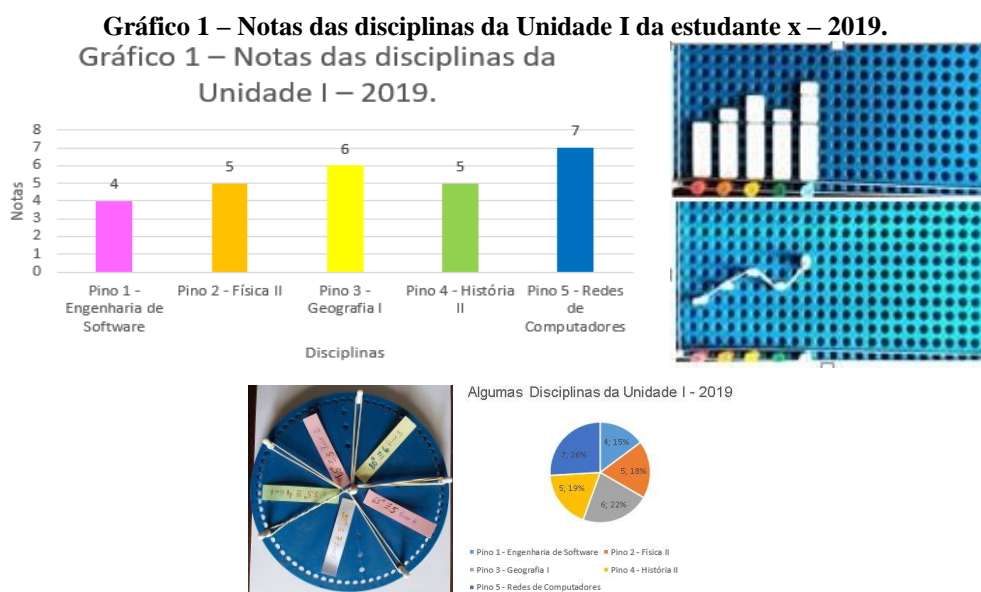
Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

de Software e, na Coluna B e linha 2, B2 corresponde a nota tirada na disciplina 4,0. Como se trata de uma tabela de dupla entrada, são necessárias as leituras dos dados na horizontal e na vertical.

Na Figura 4, o gráfico 1 (gráfico em barras verticais (ou colunas) e em setores construído no *Excel* e no Multiplano Retangular e Circular:



Fonte: Boletim Individual da Estudante – SIGAA IFAC.

Considerações preliminares

Através das intervenções realizadas com a discente pode-se afirmar que para que a mesma tenha um melhor aproveitamento da aprendizagem dos conceitos trabalhados uma alternativa é a construção de vídeos explicativos com o uso de vários materiais didáticos para se trabalhar um mesmo assunto de matemática, uma alternativa para que ocorra a consolidação do aprendizado na memória. Esses materiais adaptados juntamente com os



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

vídeos servirão para a aprendizagem de todos os estudantes, surdos ou não e serão disponibilizados em um canal no *youtube* e na plataforma *EduCapes* após a sua conclusão.

Referências

ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte - Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais - DEPE/SEE-AC. **Banco de Dados da Educação Especial 2018**. Rio Branco, 2019.

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática**. 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.

BATISTA, O. A. R. **O uso dos recursos didáticos do ensino de matemática para alunos surdos: uma proposta de material voltado para o ensino de matrizes e das relações métricas no triângulo retângulo**. 2016. 159f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco – Acre, 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: < [http:// portal. Mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf](http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf)>. Acesso em: 02abril. 2020.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Santa Catarina, 2002.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência Psicológica: Mente, Cérebro e Comportamento**. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Reimpressão. Porto Alegre: Artmed, 2007.